

PAT-NO: JP403112376A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03112376 A

TITLE: TORSIONAL PIEZOELECTRIC ELEMENT AND POLARIZING
METHOD
THEREOF

PUBN-DATE: May 13, 1991

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TAKAGI, SHIGEYUKI
NISHIKAWA, TADAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
TEIJIN SEIKI CO LTD

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP01249878

APPL-DATE: September 26, 1989

INT-CL (IPC): H02N002/00, H01L041/09

US-CL-CURRENT: 310/333, 310/357 , 310/369

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce manufacturing cost by splitting the outer face of a cylindrical piezoelectric element material into four regions in the circumferential direction and forming stripe electrodes in the longitudinal direction.

CONSTITUTION: In the torsional vibration piezoelectric element for a ultrasonic motor and the like, outer circumferential face of a cylindrical piezoelectric element material 1 is divided into four arc sections having circumferential angle of 90°. The arcs are extended in the longitudinal

direction and electrodes 2a-2d are deposited on respective regions.
Narrow gap
sections S are formed between respective electrodes 2a-2d. When
alternating
voltage is applied onto the electrodes 2a-2d, an alternating field is
formed in
the cylindrical piezoelectric element material 1 in the direction of
dot line
crossing perpendicularly with the solid line direction and thereby
torsional
vibration is induced.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-112376

⑥ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月13日

H 02 N 2/00
H 01 L 41/09

B 7052-5H

7454-5F H 01 L 41/08

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ねじり圧電素子およびその分極方法

⑯ 特 願 平1-249878

⑰ 出 願 平1(1989)9月26日

⑱ 発 明 者 高 木 重 行 岐阜県不破郡垂井町新井391-1
 ⑲ 発 明 者 西 川 忠 佳 岐阜県不破郡垂井町府中3002号西の7
 ⑳ 出 願 人 帝人製機株式会社 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目9番1号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 三中 英治 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ねじり圧電素子およびその分極方法

2. 特許請求の範囲

1. ほぼ円柱状の圧電素子材料の外周面を周方向に4領域に分割し、該分割した各領域に圧電素子材料の長手方向に延在する短冊状電極を形成し、隣接する一組の電極を第一の極性に接続するとともに該一組の電極と対向する他の一組の電極を第一の極性と反対の第二の極性に接続して分極することを特徴とするねじり圧電素子の分極方法。

2. 請求項1の分極方法において、前記第一の極性に接続して分極した領域の一方の領域および前記他の一組の電極中の該一方の領域に対向する領域を同一の駆動電極の第一の極性に接続し、残りの領域を該駆動電極の第一の極性と反対の第二の極性に接続してねじりを生じさせることを特徴とするねじり圧電素子の分極方法。

3. 一体物からなるほぼ円柱状の圧電素子材料の外周面が周方向に4領域に分割され、該各領域

は圧電素子材料の長手方向に延在しており、該圧電素子材料は隣接する各対の領域間で分極されており、両対の分極方向が平行していることを特徴とするねじり圧電素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は圧電素子を用いた超音波モータ、圧電アクチュエータ等に用いるねじり圧電素子およびその分極方法に関する。

〔従来の技術〕

ある種の結晶に電界を加えると歪が発生する現象は、逆圧電効果と呼ばれており、この現象を利用した圧電素子が広く使われている。このような圧電素子は電界を加えることにより直接に歪が得られるため、構造的に簡単に精密な制御が行われる特徴がある。

しかし、逆圧電効果によって発生する歪は小さく、このような圧電素子の変位を大きく取るためには薄板状の圧電材料を多数枚積層した構造とすることが普通である。

積層する圧電材料の各素子としては、水晶、ロッシェル塩、チタン酸バリウム、チタン酸ジルコン酸鉛磁器、PCM圧電磁器等のセラミックスや、ある種の強誘電ポリマーが用いられている。

強誘電体の等方性で圧電性のない多結晶焼結体（セラミックス）や薄膜に高電界を印加し、それらの自発分極の方向をある程度そろえる（分極することにより、圧電体とすることができる（ポーリング））。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来、このようなねじり振動用圧電素子を分極する方法として、セラミックスを、例えば4等分して扇形とし、各扇形の端面に電極を形成して扇形について分極を行い、分極した後、電極を削除し、4つの扇形を再度接合をして再度円板状またはドーナツ状の圧電素子を形成している。

しかしながら、このような方法による場合には、圧電素子自体を接着し結合しているために圧電素子の強度が弱いという問題があり、また切断、接着等複雑な工程を経るため、コスト高となっている。

- 3 -

極されており、両対の分極方向が平行している本発明に係るねじり圧電素子が得られる。

また、このようにして分極したねじり振動用圧電素子を使用するに際しては、前記第一の極性に接続して分極した領域の一方の領域および前記他の一組の電極中の該一方の領域に対向する領域を同一の駆動電極の第一の極性に接続し、残りの領域を該駆動電極の第一の極性と反対の第二の極性に接続してねじりを生じさせることにより、このねじり圧電素子はねじり振動をすることになる。

〔作用〕

本発明においては、従来の方法のような薄板状の圧電素子を用いずに、ほぼ円柱状の圧電材料を用いて分極することができ、このため製造コストが低減でき、しかも、ほぼ円柱状のまま圧電材料を処理するために、圧電材料の強度が非常に向上し、また、品質も向上する。

〔実施例〕

以下、実施例を参照して本発明を詳細に説明する。

- 5 -

る。

〔発明の目的〕

本発明は上述するような従来の技術に付随する問題点を解決して、ねじり圧電素子の分極に要するコストを低減でき、強度の大きいねじり圧電素子を、しかも、その品質を向上して製作できる方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の分極方法においてはほぼ円柱状の圧電素子材料の外周面を周方向に4領域に分割し、該分割した各領域に圧電素子の長手方向に延在する短冊状電極を形成し、隣接する一組の電極を第一の極性に接続するとともに該一組の電極と対向する他の一組の電極を第一の極性と反対の第二の極性に接続して分極することの特徴とするねじり圧電素子の分極方法により上記の目的を達成する。

これにより、一体物からなるほぼ円柱状の圧電素子材料の外周面が周方向に4領域に分割され、該各領域は圧電素子材料の長手方向に延在しており、該圧電素子材料は隣接する各対の領域間で分

- 4 -

本発明の分極方法を実施するには、第1図および第2図に示すように、円柱状の圧電素子材料1を準備する。圧電素子としては前述のような材料、すなわち、焼結したセラミックスその他の材料を用いることができる。

円柱状の圧電素子材料1の外周面、すなわち、円周面を周方向に第1図に示すように4等分する。すなわち、円周角が90°の4つの円弧部分に外周面を分ける。この4つの分けられた円弧部分を円柱状の圧電素子材料1の長手方向に延在させ、各領域の上に電極2a、2b、2c、2dを蒸着または薄膜により形成する。各電極2a、2b、2c、2dの間には、細幅の空隙部Sがそれぞれ形成されている。

このようにして、短冊状に延びる4つの電極2a、2b、2c、2dが円柱状の圧電素子材料1の周面に形成される。そして、電極2aと電極2bは隣合っており、同様に電極2cと電極2dも隣合っている。電極2aと電極2cは向い合っており、電極2bと電極2dも向い合っている。

- 6 -

この状態で電極 2 a、2 b を第一の電極、例えば + の電極に接続し、それに向い合った電極 2 c、2 d を - の電極に接続し、これにより 4 つの電極に電圧を加えて円柱状をした圧電素子材料 1 を分極する。

この結果、第 1 図中に実線で示す矢印の方向に、すなわち、図においては水平方向に分極が行われる。

次に、このようにして分極した圧電素子材料 1 をねじり振動に用いる場合には、第 3 図に示すように、上述の分極方向（実線の矢印で示す方向）と直交する方向（破線の矢印で示す方向）に電圧を印加するように、駆動電極 3 に接続する。

すなわち、電極 2 a とそれに対向していた電極 2 c とを同一の一方の電極に接続し、電極 2 a と隣合っており分極時には電極 2 a と同極性に接続された電極 2 b と、それに向い合っている電極 2 d とを反対側の駆動電極に接続する。

そして電極 2 a、2 b、2 c、2 d に交番電源 3 から交番電圧を加えることにより、この円柱状

の圧電素子材料 1 には、第 3 図に破線を示すように、前述した分極方向、すなわち、第 1 図の実線方向 1 と直交する方向に交番電界が形成され、駆動電界により分極方向と直交する方向に交番に力が作用し、これにより円柱状をした圧電素子材料 1 にねじり振動が生じる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、ほぼ円柱状をした圧電素子材料を用いて、そのまま分極を行い、また、使用することができる。従って、薄板状の圧電素子を用いないでねじり圧電素子に分極し、使用することができるために、分極のためのコストが大幅に低減され、また、接着することなく、一体物のほぼ円柱状の圧電素子材料を用いることができるために、圧電素子材料の強度が非常に増加し、また、その得られた圧電素子材料の信頼性は非常に高いものである。

また、本発明においては、圧電素子材料の長さを長くすることにより、ねじり圧電素子のねじり角を容易に大きくできるという利点もある。

- 7 -

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るねじり圧電素子の分極方法を説明する正面図、第 2 図は第 1 図の側面図、第 3 図は本発明方法により分極されたねじり圧電素子の使用状態を示す配線図である。

- 1 … 円柱状をした圧電素子材料、
- 2 a、2 b、2 c、2 d … 電極、
- 3 … 交番電源。

- 8 -

特許出願人

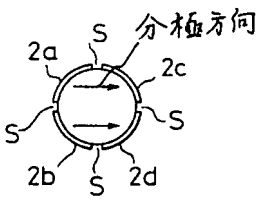
帝 人 製 機 株 式 会 社

特許出願代理人

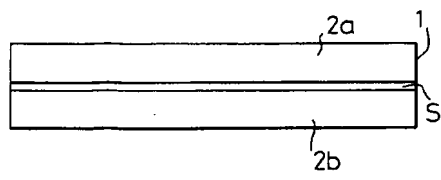
弁 理 士 三 中 英 治
弁 理 士 山 本 菊 枝

- 9 -

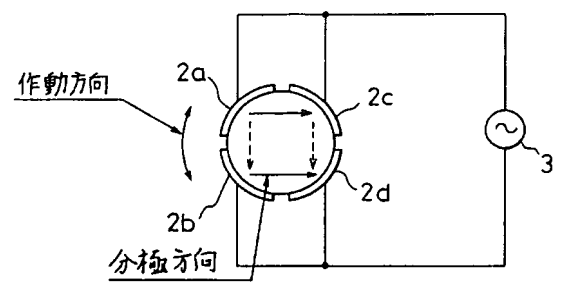
-481-



第 1 図



第 2 図



第 3 図